

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-113768

(43)Date of publication of application : 16.04.2002

(51)Int.Cl.

B29C 47/92

B29C 47/38

B29C 47/78

// B29K 1:00

B29K105:16

B29L 31:10

(21)Application number : 2000-310903

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 11.10.2000

(72)Inventor : MATSUMOTO KOJI

ITO MASAKI

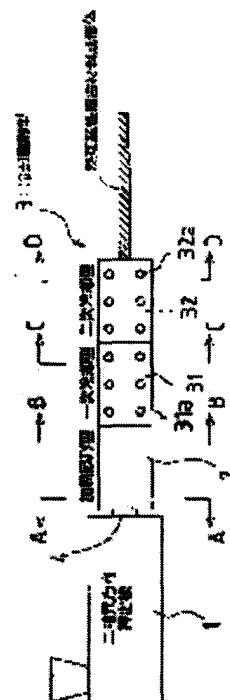
KAWABATA YASUSHI

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR EXTRUSION-MOLDING MOLDING OF THERMOPLASTIC COMPOSITE MATERIAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a molding of a thermoplastic composite material (e.g. synthetic wood) excellent in physical properties in good productivity as an industrial product.

SOLUTION: In the extrusion molding of a thermoplastic composite material composition containing a thermoplastic resin and a vegetable filler, with the use of a twin-screw aeolotropic extruder 1, while the resin temperature at the outlet of the extruder is controlled to be (melting point - 15°C)-(melting point + 10°C) of the resin, the composition is subjected to extrusion molding (e.g. solidification extrusion molding). The content of the filler in the composition is 50-90 wt.%.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-113768

(P2002-113768A)

(43) 公開日 平成14年4月16日 (2002. 4. 16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

B 2 9 C 47/92

B 2 9 C 47/92

4 F 2 0 7

47/38

47/38

47/78

47/78

// B 2 9 K 1:00

B 2 9 K 1:00

105:16

105:16

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-310903 (P2000-310903)

(22) 出願日

平成12年10月11日 (2000. 10. 11)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 松本 晃治

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 伊藤 正寿

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 川端 康史

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

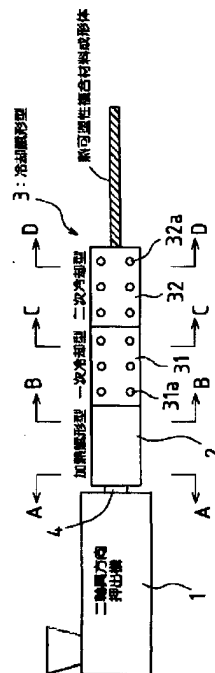
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱可塑性複合材料成形体の押出成形方法及び押出成形装置

(57) 【要約】

【課題】 物性に優れた熱可塑性複合材料成形体（例えば合成木材）を、工業製品として問題のない良好な生産性のもとに製造する。

【解決手段】 熱可塑性樹脂と植物系充填材を含む熱可塑性複合材料組成物を押出成形するにあたり、押出機として二軸異方向押出機1を用い、その押出機出口の樹脂温度を、前記熱可塑性樹脂の〔融点-15℃〕～〔融点+10℃〕の範囲に制御しつつ押出成形（例えば固化押出成形）する。また、熱可塑性複合材料組成物中の植物系充填材の量を50～90wt%とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性樹脂と植物系充填材を含む熱可塑性複合材料組成物を押出成形するにあたり、押出機として二軸異方向押出機を用い、その押出機出口の樹脂温度を、前記熱可塑性樹脂の〔融点-15℃〕～〔融点+10℃〕の範囲に制御しつつ押出成形することを特徴とする熱可塑性複合材料成形体の押出成形方法。

【請求項2】 熱可塑性複合材料組成物中の植物系充填材の量が50～90wt%であることを特徴とする請求項1記載の熱可塑性複合材料成形体の押出成形方法。

【請求項3】 熱可塑性複合材料組成物を固化押出成形することを特徴とする請求項1記載の熱可塑性複合材料成形体の押出成形方法。

【請求項4】 熱可塑性樹脂と植物系充填材を含む熱可塑性複合材料組成物を押し出す二軸異方向押出機と、成形金型と、押出機出口の樹脂温度を〔融点-15℃〕～〔融点+10℃〕の範囲に制御する温度制御手段を備えていることを特徴とする熱可塑性複合材料成形体の押出成形装置。

【請求項5】 温度制御手段が、電熱ヒーターによる押出機バレルの温度制御と温調オイルによる押出機スクリュウの温度制御を行うように構成されていることを特徴とする請求項4記載の熱可塑性複合材料成形体の押出成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば合成木材等の熱可塑性複合材料成形体の押出成形方法及び押出成形装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、熱可塑性樹脂に木粉等の植物系充填材を充填した合成木材に関する発明が多数なされている。

【0003】例えば、特開平8-118452号公報には、熱可塑性樹脂に木粉等の植物系充填材を充填した複合材料を押出成形するに際し、金型出口で押出力に抗する抑制力を加えることで、気泡・巣などの発生を防止しつつ押出成形する方法が提案されている。しかし、この押出成形方法では、成形速度を上げることができず、工業製品としての生産性を満足することができない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明はそのような実情に鑑みてなされたもので、熱可塑性樹脂に木粉等の植物系充填材を充填した複合材料を押出成形するにあたり、工業製品としての生産性及び物性を満足することが可能な熱可塑性複合材料成形体の押出成形方法及び押出成形装置の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の押出成形方法は、熱可塑性樹脂と植物系充填材を含む熱可塑性複合材

料組成物を押出成形するにあたり、押出機として二軸異方向押出機を用い、その押出機出口の樹脂温度を、前記熱可塑性樹脂の〔融点-15℃〕～〔融点+10℃〕の範囲に制御しつつ押出成形することによって特徴づけられる。

【0006】本発明の押出成形方法において、熱可塑性複合材料組成物中の植物系充填材の量は50～90wt%であることが好ましい。また、熱可塑性複合材料組成物は固化押出成形することが好ましい。

【0007】本発明の押出成形装置は、熱可塑性樹脂と植物系充填材を含む熱可塑性複合材料組成物を押し出す二軸異方向押出機と、成形金型と、押出機出口の樹脂温度を〔融点-15℃〕～〔融点+10℃〕の範囲に制御する温度制御手段を備えていることによって特徴づけられる。その温度制御手段による具体的な制御としては、電熱ヒーターによる押出機バレルの温度制御と温調オイルによる押出機スクリュウの温度制御を挙げることができる。

【0008】本発明の押出成形装置において、加熱賦形型と冷却賦形型とが直結された構造の成形金型を用いて、二軸異方向押出機からの熱可塑性複合材料成形体組成物（溶融状態）を固化押出成形することが好ましい。

【0009】ここで、固化押出成形とは、加熱賦形型によって溶融状態にある熱可塑性複合材料組成物を賦形した後、直結された冷却金型内で冷却固化する押出成形法のことを指す。

【0010】以下に、本発明の詳細を説明する。

【0011】本発明に用いる熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、フッ素樹脂、ポリフェニレンサルファイド、ポリスチレン、ABS、アクリル系樹脂、ポリカーボネート、ポリウレタン、塩化ビニル、ポリフェニレンオキシド、エチレン-酢ビ共重合体等の市販の熱可塑性樹脂が挙げられる。これらの熱可塑性樹脂のうち、コスト面等を考慮すると、ポリエチレン、ポリプロピレン等のオレフィン系樹脂を用いることが好ましい。

【0012】また、上記の熱可塑性樹脂のリサイクル材料、例えばプラスチック製品、成形ロス等を必要に応じて用いてもよい。

【0013】本発明に用いる植物系充填材としては、得られた成形品の外観が植物調となり、ソフトな感触を与えるもので、植物からなる充填物であれば、その種類は特に制限されるものではない。具体的には、例えば材木、木板、合板、パルプ、竹材などの切削屑、研磨屑、切断鋸屑、粉碎物のような木粉；穀類、胡桃殻のような穀物ないしは果実の殻またはその粉碎物等が挙げられる。

【0014】植物系充填材の充填量は、熱可塑性複合材料組成物中に50～90wt%が好ましい。50wt%

よりも少ないと木質感が低下しやすい。90wt%よりも多いと熱可塑性樹脂への分散が低下しはじめ、物性が低下することがある。

【0015】植物系充填材の粒径は、1～1000 $\mu$ mが使用可能であるが、好ましくは10～300 $\mu$ mである。10 $\mu$ mよりも小さいと均一に分散することが困難となり、300 $\mu$ mよりも大きいと、粒が目立ち木質調の外観が悪化する。

【0016】また、植物系充填材は通常5～10%程度の水分を含有しており、予めオープン等で乾燥するか、あるいは押出成形中に脱気バントから水蒸気として脱気する方が好ましい。

【0017】本発明において押出成形する熱可塑性複合材料成形体には、一般に知られている添加剤等を必要に応じて配合してもよい。

【0018】添加剤としては、例えば、ガラス繊維、炭素繊維等の補強材、成形性を向上させるための可塑剤（ $\alpha\beta$ 不飽和カルボン酸系モノマー、低分子オレフィン等）、成形性を向上させるための滑剤（ステアリン酸、ステアリン酸金属塩等）、耐候性等の耐久性を向上させる紫外線吸収剤、紫外線劣化防止剤、酸化劣化防止剤、デザイン性や木質感、木目調を付与するための顔料または顔料マスターバッチ、難燃性等を付与する難燃剤、熱可塑性樹脂と植物系充填材の親和性を向上させるための酸変性オレフィン、低分子酸変性オレフィン等（例えば三洋化成製：ユーメックスシリーズ等）などの添加剤を挙げることができる。

【0019】次に、本発明の押出成形方法をより具体的に説明する。

【0020】まず、主原料として用いる、熱可塑性樹脂と植物系充填材を含む熱可塑性複合材料組成物は、例えば、押出機で加熱混練してペレットを作製した後、そのペレットを用いて押出成形するか、あるいはスーパーミキサー等のバッチ設備で加熱混練し、ペレットを作製した後、そのペレットを用いて押出成形する。

【0021】ペレットを押出成形する際に用いる押出機は、市販の一軸押出機、二軸同方向押出機、二軸異方向押出機等の一般的な押出機、あるいは遊星ねじ押出機、KCKコンテナミキサー等の特殊な押出機の使用も可能であるが、二軸同方向押出機のような混練効果の大きい押出機を使用することが好ましい。

【0022】本発明の押出成形方法において、上記ペレットの押出成形には二軸異方向押出機を用いる。二軸異方向押出機を用いるのは以下の理由による。

【0023】まず、熱可塑性樹脂の〔融点-15℃〕～〔融点+10℃〕の範囲は、通常押出成形においては極めて低温であり、単軸押出機、二軸同方向押出機などの押出機では押出成形することができない。すなわち、樹脂を溶融させることで前へ送る推進力を発するタイプの押出機（単軸、二軸同方向）では、上記樹脂温度の範

囲は極めて低温であるため、樹脂を十分に溶融することができず押出成形を行うことができない。

【0024】これに対し、二軸異方向押出機は、その構造上の作用により前へ送る推進力を有しているため、樹脂を十分に溶融させなくても押出成形が可能であり、上記樹脂温度の範囲での押出成形に対応できる。

【0025】二軸異方向押出機出口での樹脂温度は、熱可塑性樹脂の〔融点-15℃〕～〔融点+10℃〕の範囲がよい。〔融点-15℃〕に満たないと、二軸異方向押出機を用いても樹脂が溶融せず、成形品の物性が悪くなる。〔融点+10℃〕を超える場合、押出成形することは可能であるが、樹脂温度上昇により成形金型での冷却効率が低下するため、成形速度が上がらない。

【0026】より好ましくは、〔融点-10℃〕～〔融点+5℃〕である。

【0027】本発明の押出成形方法に用いる成形金型は、加熱賦形型と冷却賦形型が分離されている一般的な溶融押出成形型であってもよいし、加熱賦形型と冷却賦形型が直結されている固化押出成形型であってもよい。

【0028】本発明の押出成形方法において、植物系充填材の量が、熱可塑性複合材料組成物中で50wt%を超える場合は、固化押出成形を採用することが好ましい。固化押出成形を採用すると、押出成形時の背圧を材料にかけた状態のまま冷却固化できるため、押出成形品の密度が上昇し物性が良好になる。

【0029】固化押出成形に用いる冷却賦形型は、加熱賦形型と同形状であることが好ましい。冷却賦形型と加熱賦形型とが同形状でない場合、金型内の背圧が上昇し、押出量を十分に上げることができない。

【0030】固化押出成形を採用する場合、冷却賦形型の温度を、加熱賦形型の方から順に、一次冷却型（150～180℃）と二次冷却型（60～140℃）というように分割することが、肉厚方向の冷却温度分布が減り、成形速度を上げやすくなる点で好ましい。

【0031】成形金型の内面は、平滑であることが好ましく、更にはメッキ処理あるいはテフロン（登録商標）コート等が施されていることが、滑りが向上する点で、より好ましい。メッキ処理は、平滑であれば特にその種類を限定されるものではないが、コスト面からクロムメッキ等が好ましい。

【0032】本発明の製造方法において、冷却型の次段に被覆金型を、直結または分割セットしておき、被覆金型内に別の押出機から熱可塑性樹脂または熱可塑性複合材料組成物を導入し、冷却型にて冷却固化した熱可塑性複合材料成形体の表面に、上記樹脂または樹脂組成物を被覆してもよい。

【0033】次に、本発明の押出成形装置の具体的な例を図1及び図3を参照しながら説明する。

【0034】図1に示す押出成形装置は、二軸異方向押出機1と、この押出機1にアダプタ4を介して接続され

る加熱賦形型2と、冷却賦形型3を備えている。

【0035】二軸異方向押出機1には、熱可塑性樹脂と植物系充填材を含む熱可塑性複合材料組成物が投入される。二軸異方向押出機1は、電熱ヒーターによる押出機バレルの温度制御（例えば170℃）と温調オイルによる押出機スクリュウの温度制御（例えば160℃）を行う温度調整手段（図示せず）が設けられており、押出機出口の樹脂温度を前記熱可塑性樹脂の〔融点-15℃〕～〔融点+10℃〕の範囲に制御することができる。

【0036】加熱賦形型2と冷却賦形型3とは直結されており、二軸異方向押出機1から押し出された熱可塑性複合材料組成物（熔融状態）を固化押出成形することができる。冷却賦形型3は、一次冷却型31（冷却温度：例えば150～180℃）と二次冷却型32（冷却温度：例えば60～140℃）によって構成されている。一次冷却型31及び二次冷却型32には、それぞれ冷却水の通流部31a、32aが形成されている。

【0037】なお、加熱賦形型2の断面形状（A-A、B-B断面）は、図2の（A）、（B）に示すような形状となっている。また、一次冷却型31の断面形状（C-C断面）と二次冷却型32の断面形状（D-D断面）は、図2の（C）、（D）に示すように同一形状となっている。

【0038】図3に示す押出成形装置は、前記と同じ構造の二軸異方向押出機1と、この押出機1にアダプタ4を介して接続される加熱賦形型12と、冷却型13及び水槽14と、引取機5などによって構成されている。

【0039】加熱賦形型12と冷却型13とは分離配置されており、二軸異方向押出機1から押し出された熱可塑性複合材料組成物（熔融状態）を、一般的な熔融押出にて成形することができる。冷却型13は、水槽14（冷却水温度：例えば23℃）内に設置されている。

【0040】なお、加熱賦形型12の断面形状（A-A、B-B断面）及び冷却型13の断面形状（C-C断面）は、それぞれ図4の（A）、（B）及び（C）に示すような形状となっている。

【0041】＜作用＞本発明によれば、熱可塑性樹脂と植物系充填材を含む熱可塑性複合材料組成物を押出成形する際に、押出機として二軸異方向押出機を用い、その押出機出口の樹脂温度を熱可塑性樹脂の〔融点-15℃〕～〔融点+10℃〕の範囲に制御して低温で押出成形するので、冷却工程での冷却効率が高くなり、成形速度が上昇する。なお、押出成形には、単軸や二軸同方向の押出機ではなく、低温でも（樹脂が十分に溶解していても）、押出成形が可能な二軸異方向押出機を用いる必要がある。

【0042】また、本発明では、植物系充填材の充填量を熱可塑性複合材料組成物中に50～90wt%としているので、熱可塑性樹脂成分の割合が減るため（言い換えれば 植物系充填材（固体）の割合が多くなるた

め）、冷却効率がより高くなり、成形時に奪わなくてはいけない熱量が少なくて済む結果、成形速度が上昇する。

【0043】さらに、固化押出成形のような冷却効率の悪い成形方法（接触している冷却金型との熱交換による冷却効率低下）であっても、低温（熱可塑性樹脂の〔融点-15℃〕～〔融点+10℃〕の範囲）で、植物系充填材50～90wt%含む系の押出成形であれば、冷却効率が悪くとも十分に成形速度が上昇する。

【0044】従って、以上の2つの構成要素（低温成形と植物系充填材の充填量）により、生産性が良好（押出成形速度が速い）で、物性も良好な熱可塑性複合材料成形体を得ることができる。

【0045】

【実施例】以下、本発明の実施例を比較例とともに説明する。

【0046】＜実施例1＞

熱可塑性樹脂：PP（日本ポリケミカル製 ノバテックMA3）100重量部

植物系充填材：木粉セルロシンNo. 45（渡辺ケミカル製、平均粒径45メッシュ）200重量部

滑剤：ステアリン酸亜鉛（堺化学製 SZ2000）5重量部

以上の熱可塑性樹脂、植物系充填材及び滑剤を、PCM30押出機（二軸同方向押出機、池貝機販製）を用いて、バレル温度180℃で加熱混練し、ペレット化した。

【0047】次に、ペレット化した原料を、異方向二軸押出機（SLM45C 積水工機製、バレル温度170℃、スクリュウオイル温調160℃）に投入し、図1に示した加熱賦形型2（6×60mm、180℃）、一次冷却型31（オイル温調160℃）及び二次冷却型32（オイル温調120℃）を用いて固化押出成形した。ただし、異方向二軸押出機の押出機出口の樹脂温度を160℃（PPの融点165℃）に調整した。

【0048】なお、樹脂温度は、バレル温度とスクリュウオイル温調を制御することで調整した。また樹脂温度は、押出機出口のアダプター4に樹脂温度センサー（理化工業製、RKCセンサー）を用いて測定した。

【0049】この実施例1において、押出成形時の最高線速は65cm/分であった。

【0050】＜実施例2＞実施例1において、植物系充填材の充填量を50重量部としたこと以外は、実施例1と同じとしてペレット化した原料を作製した。

【0051】次に、ペレット化した原料を、異方向二軸押出機（SLM45C 積水工機製、バレル温度170℃、スクリュウオイル温調160℃）に投入し、図3に示した加熱賦形型12（180℃）と、水槽14（冷却水温度：23℃）中に分離配置した冷却型13（温調なし）を用いて熔融押出成形した。ただし、異方向二軸押

出機の出機出口の樹脂温度を160℃(PP融点165℃)に調整した。

【0052】なお、押出機出口の樹脂温度の調整・測定は実施例1と同じ方法にて行った。

【0053】この実施例2において、押出成形時の最高線速は82cm/分であった。

【0054】<実施例3>実施例2において、植物系充填材の充填量を200重量部としたこと以外は、実施例2と同じとして溶融押出成形を行った。押出成形時の最高線速は53cm/分であった。

【0055】<実施例4>実施例1において、ペレット化した原料を用いた押出成形に、異方向二軸押出機(SLM90E 積水工機製、バレル温度170℃、スクリュウオイル温度160℃、口径アップタイプ)を用いたこと以外は、実施例1と同じとして固化押出成形を行った。押出成形時の最高線速は95cm/分であった。

【0056】<比較例1>実施例1において、異方向二軸押出機のバレル温度を190℃、スクリュウオイル温度を180℃に設定し、押出機出口の樹脂温度を180℃(PP融点165℃)に調整したこと以外は、実施例1と同じとして固化押出成形を行った。押出成形時の最高線速は10.5cm/分であった。

【0057】<比較例2>実施例1において、異方向二軸押出機のバレル温度を150℃、スクリュウオイル温度を140℃に設定し、押出機出口の樹脂温度を145℃(PP融点165℃)に調整したこと以外は、実施例1と同じとして固化押出成形を行った。押出成形時の最高線速は22cm/分であった。

【0058】<比較例3>実施例1において、ペレット化した原料を用いた押出成形に、単軸押出機(SH50 日立造船製、バレル温度190℃)を使用し、押出機出口の樹脂温度を180℃(PP融点165℃)に調整したこと以外は、実施例1と同じとして固化押出成形を行った。押出成形時の最高線速は8.2cm/分であった。

【0059】<比較例4>実施例1において、ペレット化した原料を用いた押出成形に、単軸押出機(SH50 日立造船製、バレル温度160℃)を使用し、押出機出口の樹脂温度を160℃(PP融点165℃)に調整したこと以外は、実施例1と同じとして固化押出成形を行ったが、トルク過負荷のため成形は不可能であった。

【0060】<比較例5>実施例1において、ペレット化した原料を用いた押出成形に、二軸同方向押出機(TEX44 日本製鋼所製、バレル温度160℃)を使用し、押出機出口の樹脂温度を160℃(PP融点165℃)に調整したこと以外は、実施例1と同じとして固化押出成形を行ったが、トルク過負荷のため成形は不可能であった。

【0061】以上の実施例1～4、及び比較例1～3の各例で得られた押出成形品(熱可塑性複合材料成形体)からサンプルを切り出し、その各サンプルについて、曲げ強度(JIS K 7203に準ず)を測定した。その測定結果を下記の表1に示す。

【0062】

【表1】

	最高線速 (cm/分)	曲げ強度 (MPa)
実施例1	65	61
実施例2	82	42
実施例3	53	53
実施例4	95	60
比較例1	10.5	58
比較例2	22	21
比較例3	8.2	30
比較例4	トルク過負荷の為、成形できず	—
比較例5	トルク過負荷の為、成形できず	—

【0063】以上の実施例及び比較例から明らかなように、本発明の押出成形方法は、従来の成形方法と比較して成形速度(生産性)が向上することが確認できた。

【0064】また、表1の結果から、本発明の押出成形方法にて成形される熱可塑性複合材料成形体は、従来品(比較例)と比べて物性(曲げ強度)が優れていることがわかる。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、熱可塑性樹脂と植物系充填材を含む熱可塑性複合材料組成物の押出成形に二軸異方向押出機を用い、その押出機

出口の樹脂温度を熱可塑性樹脂の[融点-15℃]～[融点+10℃]の範囲に制御しつつ押出成形するので、物性に優れた熱可塑性複合材料成形体(例えば合成木材)を、工業製品として問題のない良好な生産性のもとに製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の押出成形装置の一例を模式的に示す図である。

【図2】図1の押出成形装置の加熱賦形型、一次冷却型及び二次冷却型の各断面を模式的に示す図である。

【図3】本発明の押出成形装置の他の例を模式的に示す

図である。

【図4】図3の押出成形装置の加熱賦形型と冷却型の各断面を模式的に示す図である。

【符号の説明】

- 1 二軸異方向押出機
- 2 加熱賦形型
- 3 冷却賦形型

31 一次冷却型

32 二次冷却型

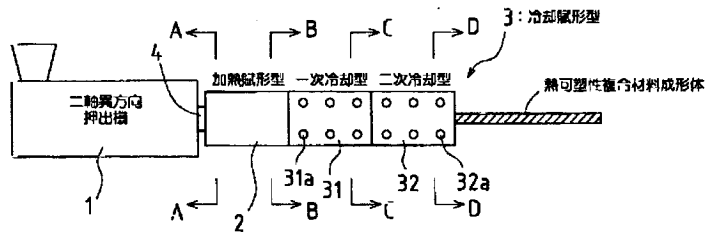
4 アダプタ

12 加熱賦形型

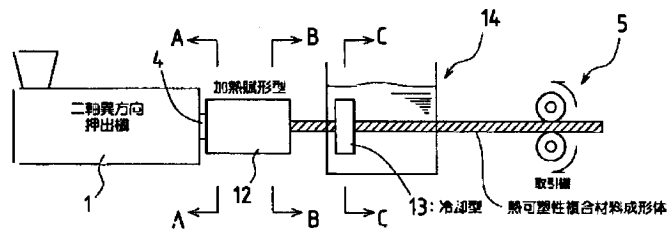
13 冷却型

14 水槽

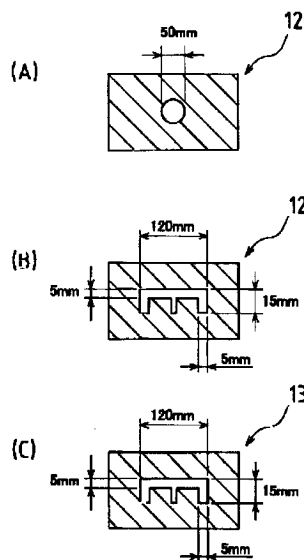
【図1】



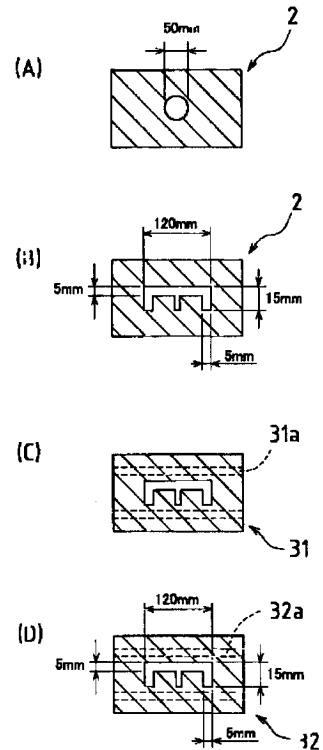
【図3】



【図4】



【図2】



!(7) 002-113768 (P2002-113768A)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

(参考)

B 2 9 L 31:10

B 2 9 L 31:10

F ターム(参考) 4F207 AA01 AA04 AA11 AB07 AC01  
AC04 AP05 AR06 KA01 KA05  
KA17 KF02 KK13 KK42 KL23  
KM14 KM15